Manual Técnico de Instalação, Operação e Manutenção

Filtro Cartucho

VENTEC AMBIENTAL EQUIPAMENTOS E INSTALAÇÕES LTDA

Rua Cinco, nº 550 - Distrito Industrial Nova Era - Indaiatuba - São Paulo

CEP: 13.347.395 - C.Postal: 2086 - Fone: (19) 3801-8800 / Fax: (19) 3935-6906

e-mail: ventec@ventec.com.br - site: www.ventec.com.br

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO

As recomendações constantes neste manual foram preparadas com base nos dados do projeto em questão e conhecimentos experimentais de laboratório, que possibilitaram a aplicação dos produtos fornecidos.

O usuário, entretanto, possui informações adicionais das condições práticas de funcionamento e do local de trabalho. Pode, portanto, aliar esses conhecimentos às recomendações práticas dadas neste guia, juntamente com as informações e detalhes mais específicos de cada componente fornecido por seu fabricante, preparando então bom esquema de Instalação e Operação, bem como um seguro Programa de Manutenção.

Fazem parte deste Manual diversas Folhas de Dados, específicas dos conjuntos e de seus acessórios principais, onde são indicadas as características técnicas e construtivas mais relevantes dos mesmos.

Além das recomendações aqui transcritas, que devem ser consideradas como suplementares, recomendamos não deixar de lado as normas usuais relativas às boas técnicas de instalação, operação e manutenção.

Deve também ser destacado o fato de que a utilização de pessoal qualificado, tanto na operação como na manutenção dos equipamentos, significará a eliminação de inúmeros e eventuais problemas.

2 - CONCEITOS GERAIS

O filtro cartucho é composto de uma carcaça metálica projetada para operação contínua e limpeza automática dos mesmos.

O gás sujo entra pelo coletor na parte central ou inferior do corpo, sendo dirigido para a moega, onde o particulado mais pesado é separado e o material menos denso é carregado junto com o gás para a parte intermediária do filtro, sendo forçado a passar através dos cartuchos filtrantes, onde todo o particulado é coletado.

O gás limpo é então conduzido ao plenum superior (compartimento de ar filtrado) e em seguida à atmosfera ou ao exaustor e à chaminé de descarga.

O processo de limpeza dos cartuchos é feito automaticamente através de pulsos de ar comprimido, controlados por um programador. O ar comprimido é armazenado em um reservatório localizado ao lado do compartimento superior do filtro. Acima de cada carreira de cartuchos há um tubo com furos alinhados ao vão central de passagem de ar, situado no sentido do comprimento de cada cartucho, por onde é injetado o ar comprimido invertendo momentaneamente o sentido do fluxo de gás, fazendo com que o material particulado acumulado no exterior dos cartuchos, seja removido. Este tubo é ligado ao reservatório através de uma válvula diafragma comandada por solenóide/seqüenciador temporizado que acionam a limpeza de uma carreira de cartuchos.

No filtro haverá um manômetro diferencial com leitura local, com escala de 150..0..150mmCA, que possibilitará a verificação da pressão entre o compartimento sujo (entrada dos gases) e o compartimento limpo (plenum saída dos gases). À medida que os cartuchos vão ficando mais sujos, o diferencial de pressão vai aumentando até valores pré-estabelecidos para cada filtro.

Estes valores dão um referencial de eficiência do sistema de limpeza do equipamento e determinam o intervalo de limpeza de uma fileira de cartucho para outra e a duração do pulso de ar comprimido.

Os cartuchos poderão ser removidos através de portas de acesso localizadas no topo ou lateral do filtro.

Todo o conjunto de filtragem ficará rigidamente apoiado através de estrutura metálica e opcionalmente poderá haver uma escada de acesso ao topo do filtro, tipo marinheiro com guarda corpo e corrimão ao redor do mesmo.

3 – DESENHO DO EQUIPAMENTO

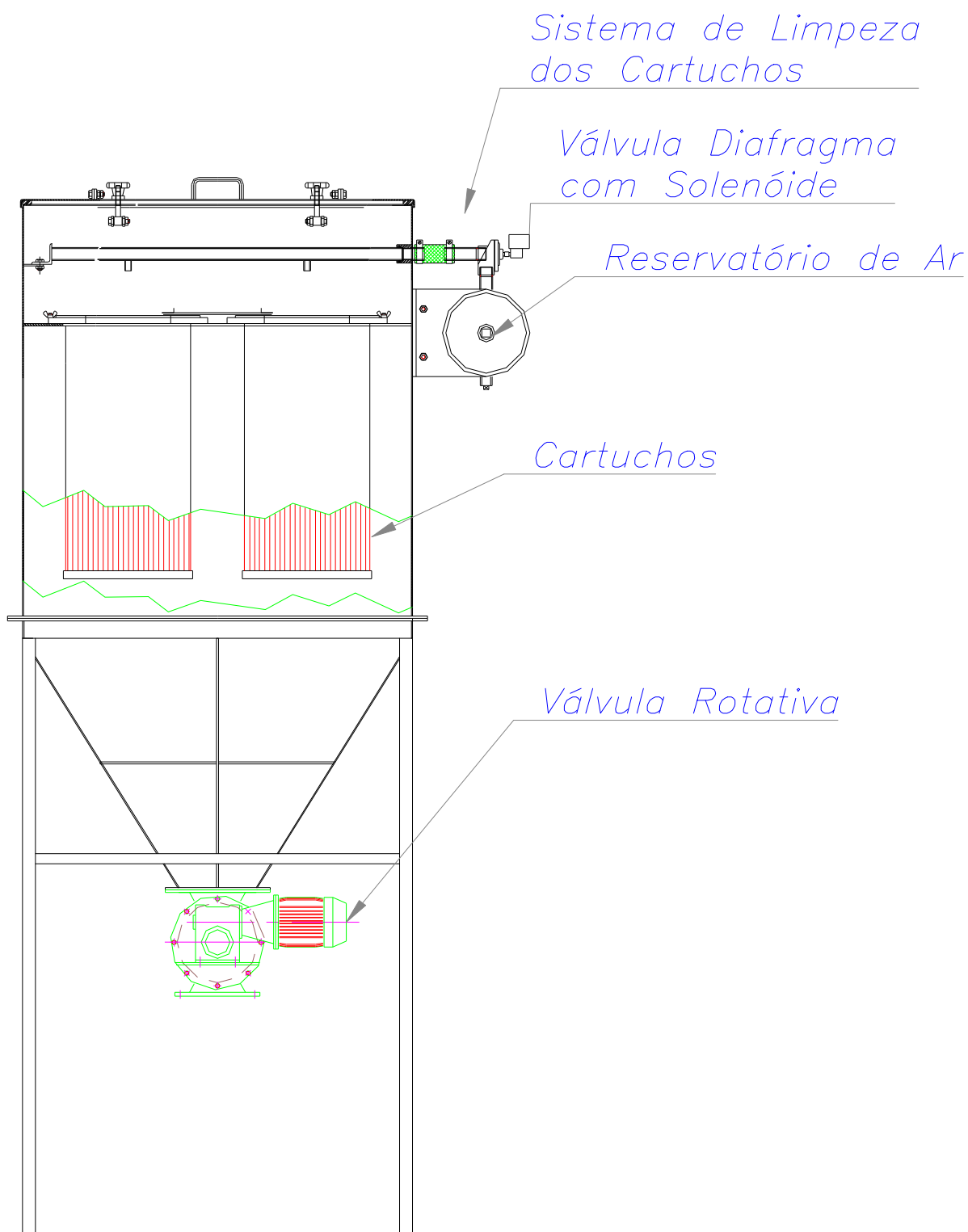
3.1 – Filtro Cartucho

Sistema de Limpeza dos Cartuchos

Válvula Diafragma com Solenóide

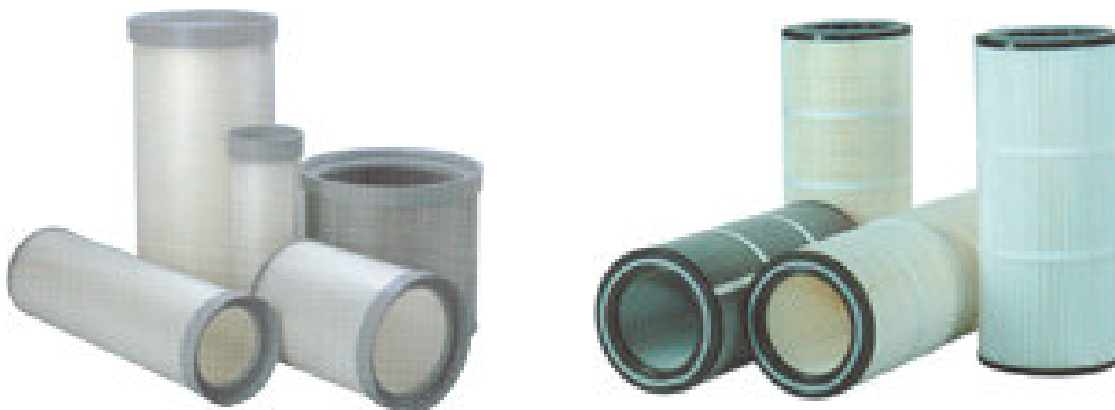
Reservatório de Ar

Cartuchos

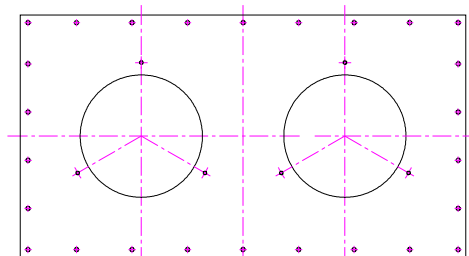
Válvula Rotativa

4 – DESCRIÇÃO DOS COMPONENTES

4.1 - Cartuchos

São elementos filtrantes providos de estruturação mecânica reforçada, destinada a evitar sua deformação e proporcionar longa vida útil. Através destes elementos ocorre a separação dos gases e do pó, já que os gases o atravessam e as partículas sólidas ficam retidas em sua parede externa.

Após um determinado tempo, os cartuchos ficam impregnados com os particulados retidos, necessitando então que se faça uma limpeza, a qual deve ser efetuada através de jatos de ar comprimido.

Cartuchos

4.4 - Chapa Espelho

Chapa onde são distribuídos e fixados os cartuchos filtrantes. Sua furação deve seguir rigorosamente as dimensões de projeto, para que seja possível o alinhamento correto dos tubos de sopragem (limpeza dos cartuchos) e vedação perfeita na fixação dos mesmos.

Chapa Espelho

4.5 - Solenóides

Elementos destinados a transformar os impulsos elétricos gerados no programador seqüenciador temporizado eletrônico, em impulsos pneumáticos que vão atuar sobre as válvulas de diafragma.

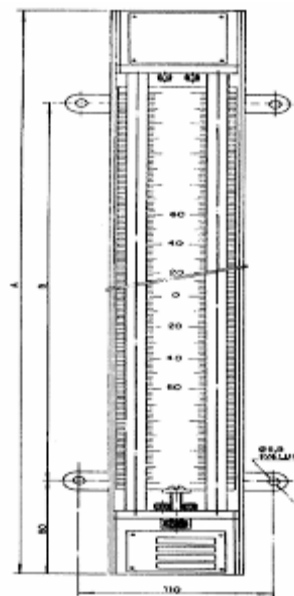
4.6 - Válvulas de Diafragma

Também conhecidas como escape rápido, são válvulas que permitem a passagem de um fluxo de ar comprimido para a limpeza dos cartuchos. Estas válvulas são abertas através dos impulsos elétricos produzidos pelas solenóides.

Válvula Diafragma com Solenóide

4.7 - Manômetro Diferencial

Coluna manométrica em “U”, ou do tipo mostrador analógico, que permite a leitura do diferencial de pressão entre o corpo do filtro (área de filtragem) e o plenum de ar limpo, possibilitando identificação da necessidade de limpeza dos cartuchos.

Manômetro Diferencial Magnehelic

Manômetro Diferencial Coluna em “U”

4.8 - Seqüenciador Temporizado

É uma placa de circuito impresso, responsável pelo controle do sistema de limpeza dos cartuchos através de sinais elétricos, podendo operar em regime de funcionamento contínuo, automaticamente através de ligação por pressostato, ou diretamente na coluna manométrica, sempre que a pressão do processo a controlar atingir o ponto pré-determinado.

Utilizando tecnologia MOS o seqüenciador temporizado programável é indicado para a automação de sistemas cíclicos, possuindo construção robusta, com todos os componentes montados em circuito impresso em fibra de vidro, sendo à prova de vibrações e poeira, podendo ser montado diretamente nos equipamentos.

Através dele é que se regula quantas vezes devem-se limpar os cartuchos em um determinado tempo e qual será a duração desta limpeza.

4.9 - Reservatório de Ar Comprimido

Reservatório para acumular ar comprimido utilizado na limpeza dos cartuchos.

Este reservatório tem uma capacidade suficiente de ar para que, durante o tempo de sopragem para limpeza, o jato de ar seja praticamente constante.

4.10 - Tubos de Sopragem

São tubos conectados ao reservatório de ar comprimido, através das válvulas de diafragma, cuja finalidade é distribuir e direcionar o jato de ar comprimido para o interior dos cartuchos situados em uma mesma fileira.

4.11 - Moega

Recipiente de descarga do pó desprendido dos cartuchos e também das partículas que entram com baixa velocidade e são retidas na própria moega.

5 – MONTAGEM

5.1 - Instalação dos Cartuchos

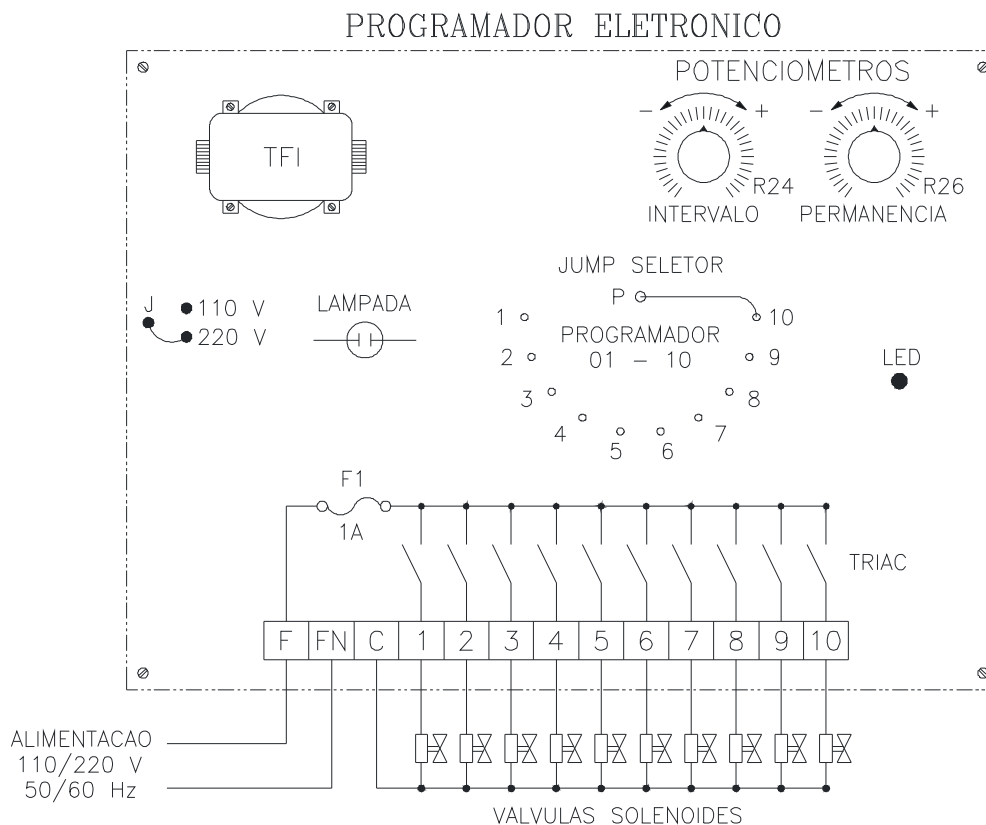
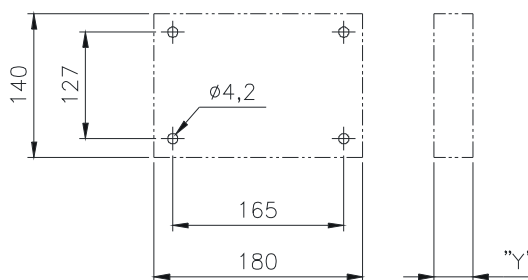
- Efetuar o encaixe do anel dos cartuchos no espelho.
- Nunca use ferramentas (tipo martelo).

5.2 - Montagem do Seqüenciador Temporizador

- O seqüenciador é uma placa de circuito impresso que controla cargas e ou sinais elétricos.
- Podendo ser fornecida em caixa metálica, para fixação no corpo do equipamento e ou solta para que seja instalada juntamente com outros materiais elétricos/eletrônicos no painel central de controle e operação do Sistema.
- O funcionamento deverá ser em regime contínuo. Estando o aparelho energizado é necessário ajustar os tempos ligado e desligado ou de permanência e intervalo através dos respectivos potenciômetros e programador de cargas.

Dados técnicos:

Faixa de tensão	0,8 até 1,1 x tensão nominal
Freqüência	50 ou 60 Hz
Consumo:	Aproximadamente 2W
Tempo de ligação	100%.
Repitibilidade	3.000/h
Ajuste dos Tempos	O potenciômetro R26 ajusta o tempo de permanência (ligado) Permanência: 0 - 2s O potenciômetro R24 ajusta o tempo de intervalo (desligado) Intervalo: 0 - 60s
LED aceso	Alguma saída ligada (permanência)
LED apagado	Nenhuma saída ligada (intervalo)
Tensão:	110 ou 220 V.
Tensão isolamento	Resistência de isolamento 100.000M a 500 VCC. (25ºC e 70% UR) Rigidez dielétrica típica 2.000 VRMS. Corrente máxima nos contatos 10^{A}. (carga resistiva)
Tensão de trabalho	1.000 VCA
Temperatura de trabalho	-10ºC a + 70ºC
Proteção	SP 54, conforme DIN 40050
Ligação	Através de bornes terminais
Capacidade ligação	Máxima 1000VA / 220 V Máxima 600VA / 110 V
Dimensões da placa	140 x 180 mm
Material do painel (opcional)	SAE 1010/20
Peso da placa	0,5 kg.
Furações montagem	4 furos Ø 4mm. (Parafusos 5/32") Distância entre furos: 165 x 127 mm
Programação	Nº de cargas — Jump a ser efetuado 1 — P com 1 2 — P com 3 3 — P com 5 4 — P com 7 5 — P com 9 6 — P com 2 7 — P com 4 8 — P com 6 9 — P com 8 10 — P com 10

Observações:
A saída comum alimenta todas as válvulas solenóides.
O programador possui 10 saídas A TRIAC com potencial da rede.
Antes de energizar o programador eletrônico, observar se a posição do jump "J" está para 110 ou 220V.

5.3 - Montagem do Sistema de Ar Comprimido

- O ar comprimido deve ser limpo e seco, com pressão efetiva entre 6,5 a 7,0 kgf/cm².
- Fixar o reservatório de ar comprimido e conectar as válvulas e tubos de sopragem como demonstrado na figura abaixo.

VALVULA SOLENOIDE/DIAFRAGMA

CONEXAO DE BORRACHA

ABRAÇADEIRA TIPO MS

ABRAÇADEIRA TIPO MS

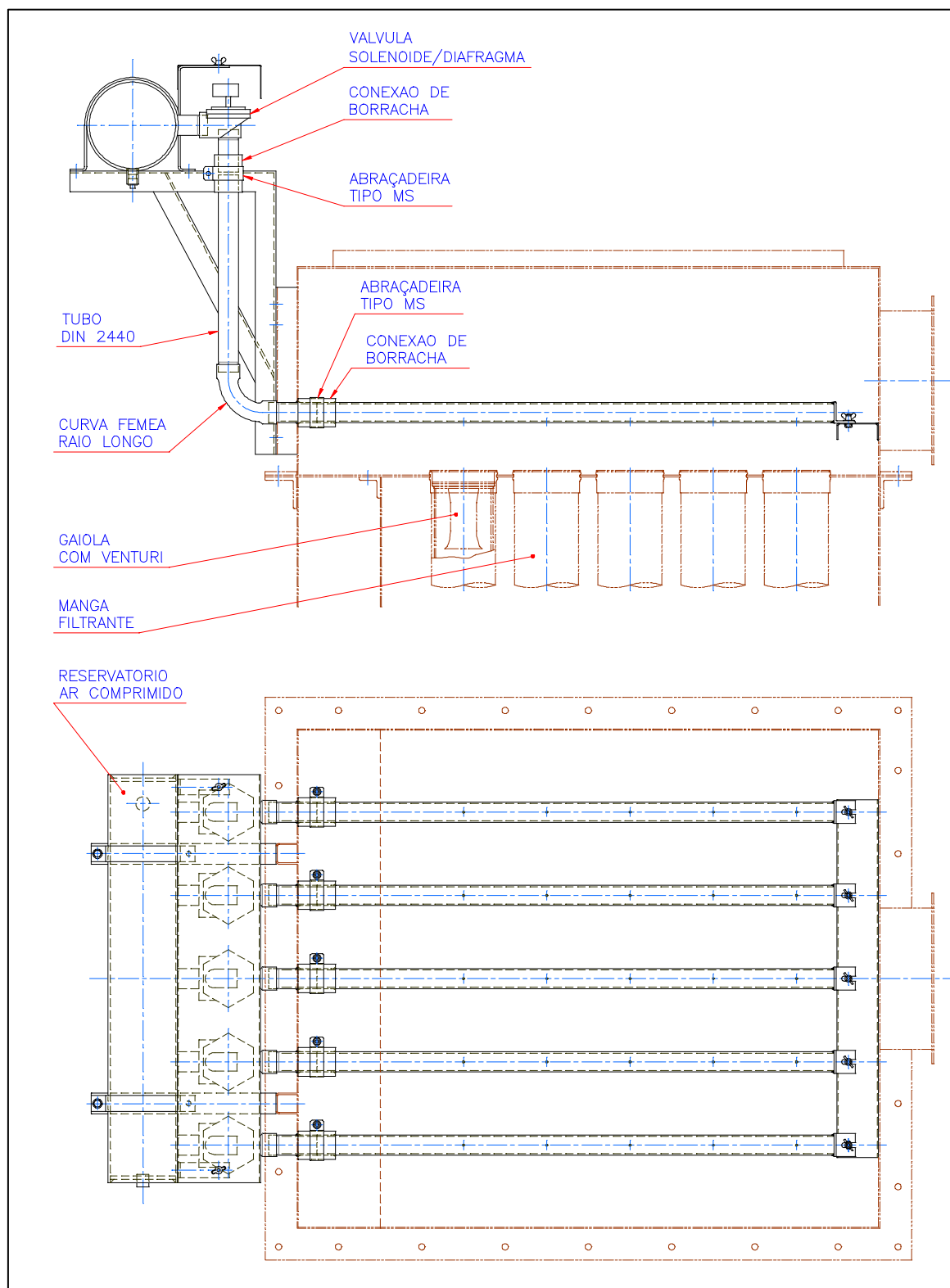
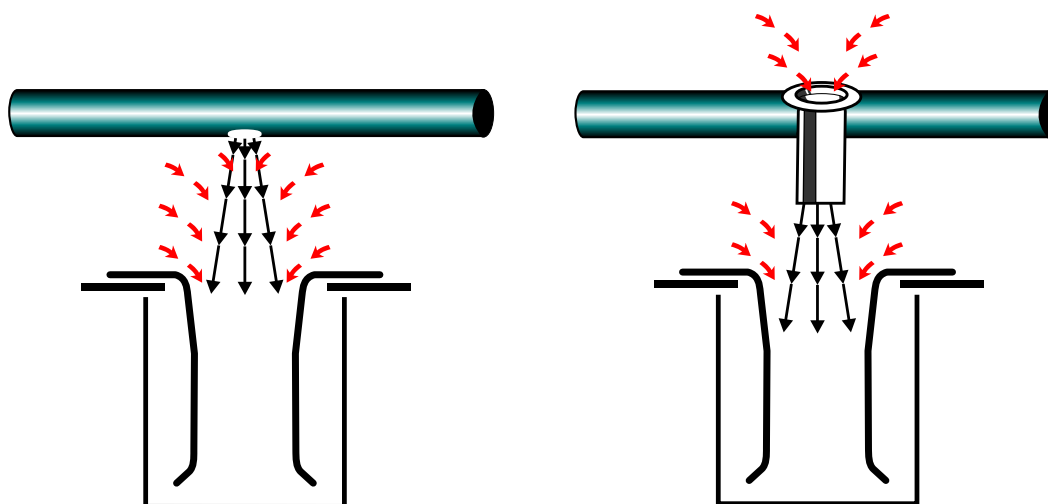
TUBO DIN 2440

CONEXAO DE BORRACHA

CURVA FEMEA RAIO LONGO

GAIOLA COM VENTURI

MANGA FILTRANTE

RESERVATORIO AR COMPRIMIDO

- A furação dos tubos de sopragem deverá estar rigorosamente alinhada aos furos do espelho.
- Deve ser eliminado todo o tipo de vazamento de ar comprimido nas conexões.

Tubos de Sopragem

5.4 - Montagem do Manômetro Diferencial

- O equipamento deve ser fixado em local apropriado (carcaça, estrutura, outros).
- Encaixar as mangueiras de interligação do manômetro às conexões da carcaça, sendo uma no corpo do filtro (área de filtragem) e outra no plenum de ar limpo.
- Alimentar o manômetro com líquido apropriado e calibrar a leitura em zero mmCA.

6 – OPERAÇÃO

6.1 - Parte Interna da Carcaça

- Verifique a fixação dos cartuchos. Não deve haver cartuchos torcidos ou desencaixados.
- Certifique-se de que os cartuchos estejam instalados verticalmente e as partes inferiores não toquem em outro cartucho ou outra superfície interna do corpo central.

6.2 - Parte Interna do Plenum de Ar Comprimido

- Não deverá haver trincas, fendas ou furos no interior do filtro.
- Os furos de sopro do tubo injetor de ar comprimido devem ser centralizados sobre os vãos centrais de passagem de ar, com uma tolerância de centralização de ± 5 mm.

6.3 - Sistema de Limpeza dos Cartuchos

- Abra as caixas de proteção das válvulas diafragma com solenóides e verifique se todos os contatos elétricos estão isolados, bem como se as porcas e parafusos estão devidamente fixados.
- Opere o sistema de suprimento de ar comprimido e elimine vazamentos.
- Abra o dreno do reservatório de ar comprimido, e verifique se não há acumulo de água e ou sujeiras quando das operações de montagem.
- Antes de energizar o programador, verifique se o jump de tensão está na posição correta. (110 ou 220 V)
- Verifique se o manômetro diferencial está corretamente instalado e com água.

6.4 - Parte Externa do Filtro

- Verificar se as portas de acesso estão assentadas perfeitamente, evitando vazamentos.
- Todos os parafusos devem ser apertados adequadamente, para evitar vazamentos.
- Ligue o ventilador (com registro fechado), rosca transportadora, válvula rotativa e outras máquinas rotativas e verifique se estão operando no sentido correto de rotação.

6.5 - Partida do Filtro cartucho

Seqüência de operação do equipamento:
O sistema de fornecimento do ar comprimido deve ser o primeiro a ser operado.

1 - Quando o manômetro (pelo cliente) do reservatório de ar comprimido indicar que o sistema está operando com a pressão total (pressão manométrica entre 6,5 a 7 kgf/cm²), o programador eletrônico-cíclico pode ser energizado. O intervalo de tempo do programador pode ser posicionado inicialmente em 30 segundos. Verifique se todas as válvulas estão energizadas. Após um pulso, o reservatório deverá recuperar a pressão e atingir o valor de 6,5 a 7 kgf/cm² antes do pulso seguinte.

2 - Em seguida, podem ser ligados os equipamentos de remoção de pó:
   - em filtros com moega em calha: inicialmente a válvula rotativa, depois a rosca transportadora.
   - em filtros com moega piramidal: somente a válvula rotativa.

3 - Verifique se todas as portas de acesso, passagens e outras aberturas estão fechadas, trancadas e parafusadas.

4 - Se for usado um sistema de controle de temperatura, verifique se está calibrado corretamente e operando integralmente.

5 - Ligue o ventilador. Haverá uma pequena queda de pressão através dos cartuchos limpos e o ventilador deverá iniciar operação com o registro semifechado, a fim de que o motor não seja sobrecarregado durante as primeiras horas de operação.

6 - Ligue o ar empoeirado. O filtro pode ser operado sob carga parcial para permitir que os cartuchos absorvam lentamente as partículas de pó, evitando assim que o material fino passe através dos poros dos cartuchos novos. Para tanto, regula-se a abertura do registro do ventilador.

6.6 - Regulagem do Filtro cartucho

A seqüência e tempo de limpeza dos cartuchos, através das válvulas diafragma com solenóides, serão comandados pelo programador eletrônico-cíclico "timer".

A ação de limpeza segue de uma fileira para outra, enquanto o fluxo de ar carregado com pó entra no filtro continuamente. Cada fileira de cartucho é limpa com um sopro curto de 1/20 segundos ou menos, sendo que o intervalo de limpeza entre uma fileira e outra pode ser ajustado entre 3 a 30 segundos no "timer", que é montado em painel de controle eletrônico. Assim, praticamente toda a área filtrante do Filtro Cartucho está em operação contínua. Se a perda de pressão continuar a aumentar e chegar perto de 150 mmCA (pressão projeto do filtro cartucho) e não estabilizar, deve-se diminuir o intervalo de seqüência de uma fileira de cartucho para outra, no programador eletrônico-cíclico.

Se o ajuste do programador com 3 segundos ainda não for suficiente para a queda e estabilização em 150 mmCA, desligue o Sistema (Ventilador/Filtro Cartucho) e entre em contato com a VENTEC AMBIENTAL.

Quando o Filtro Cartucho se estabilizar poderá ser aumentado o tempo de intervalo no programador, lentamente, até conseguir a aproximação à pressão de projeto do equipamento (150 mmCA), permitindo economia na utilização do ar comprimido de limpeza. Quando o tempo de intervalo for aumentado, a pressão diferencial também aumentará.

As leituras maiores de 150 mmCA são aceitáveis. Contudo, recomendamos uma operação com 100 mmCA ou menos, para aumento da vida útil das cartucho filtrantes. O tempo de intervalo do programador pode ser diminuído quando são desejadas leituras de uma pressão diferencial menor. Ao ajustar o intervalo, proceda em pequenas etapas, permitindo que a pressão diferencial estabilize durante varias horas de serviço.

Verifique o tubo de ar principal com o tubo pitot ou aparelho equivalente de medição para estabelecer as condições iniciais. Se o fluxo de ar precisar ser ajustado maior ou menor, segundo as necessidades de processo, repita o estágio que antecedeu.

6.7 - Instruções para Parada do Filtro cartucho

Para desligar o Sistema deve-se obedecer a seguinte seqüência de operações:

1 - Desligue a fonte do pó.
2 - Aguardar a limpeza dos dutos e desligar o ventilador.
3 - Desligar o sistema de limpeza dos cartuchos.
4 - Desligar a rosca transportadora e depois a válvula rotativa, ou ambos caso o acionamento seja único, no caso de filtro com moega tipo calha.
5 - Desligar a válvula rotativa, no caso de filtro com moega piramidal.

6.8 - Precauções

Durante a operação do filtro devem ser verificados os seguintes pontos:

1 - Condições de lubrificação;
2 - Ruído e vibração anormal das partes rotativas;
3 - Verificar se existem parafusos soltos, em todo o conjunto;
4 - Verificar se há boa vedação entre as partes parafusadas, principalmente nas tampas de acesso para manutenção dos cartuchos no topo do Filtro Cartucho;
5 - Verificar a temperatura dos mancais dos equipamentos como: ventilador, rosca transportadora e válvula rotativa;
6 - Verificar desgaste em geral. (principalmente dos equipamentos rotativos);
7 - Os Filtros de Cartucho que operam com gases tóxicos ou explosivos, caso seja necessária a entrada nos mesmos para manutenção, devem funcionar algumas horas com ar limpo, para assegurar a total purga desses gases do seu interior.

7 – MANUTENÇÃO

7.1 - Carcaça

- Todas as portas de inspeção devem estar hermeticamente vedadas. Vazamentos eventuais devem ser reparados imediatamente.
- Renovar a pintura externa sempre que necessário, a fim de evitar corrosão.
- Para um bom funcionamento do Filtro Cartucho é importante o perfeito desempenho das peças de extração de pó. A rosca transportadora e a válvula rotativa devem ser observadas freqüentemente, principalmente em relação a vazamentos de ar.

7.2 – Sistema de Limpeza

- Mensalmente devem ser inspecionadas as partes do mecanismo de limpeza, tais como: Válvulas Diafragmas, Válvulas Solenóides e Cartucho.

7.3 – Cartuchos

- Os cartuchos devem ser tratados com o máximo de cuidado.
- É aconselhável uma inspeção periódica nos cartuchos, para verificar se estão danificadas (furos ou rasgos). Deve-se trocá-los imediatamente em caso positivo. Recomendamos que essa verificação seja feita no mínimo semanalmente.
- Os cartuchos com umidade deverão ser trocados imediatamente por outros secos/limpos.

7.4 - Guia para Resolução de Problemas

7.4.1 – Alta perda de carga:

- Verificar se o manômetro diferencial está operando adequadamente. (vazamento/entupimento)
- Verificar se todas as válvulas solenóides estão sendo energizadas em cada ciclo.
- Verificar se a pressão no reservatório está situada entre 6,5 a 7,0 kgf/cm² e se após um pulso a pressão é recuperada antes do pulso seguinte.
- Verificar se o ar comprimido está seco, limpo e livre de óleo.
- Verificar se os cartuchos estão com uma camada muito espessa de pó. Caso isto ocorra, tal fato pode ser conseqüência de:
  - A) O material particulado coletado não estar sendo removido da moega:
    - Válvula ou rosca transportadora subdimensionadas. Deve-se, portanto, aumentar a rotação da válvula rotativa ou rosca transportadora, através de consulta ao fabricante ou através de substituição por equipamento de maior capacidade.
    - Ângulo de inclinação da moega insuficiente para possibilitar o escoamento do pó. Deve-se neste caso instalar vibradores na moega.
  - B) Vazão dos gases alta: medir a vazão e regular o registro para condição projeto.
  - C) Os gases atingem o ponto de orvalho e condensam no cartucho: instalar revestimento ou aquecedores para manter os gases acima do ponto de orvalho.

7.4.2 – Baixa perda de carga:

- Verificar se o manômetro “U” esta operando adequadamente. (vazamento/entupimento)
- Verificar se existem furos nos cartuchos e se eles estão instalados corretamente.
- Verificar se não há vazamentos de ar ou entupimentos nos dutos do sistema. Certificar-se de que todos os registros do sistema estão posicionados corretamente para permitir que o ar passe através do Filtro Cartucho.
- Certificar-se de que a chapa espelho ou a carcaça não apresentam furos, rachaduras ou vedações soltas, que permitam o ar passar pelo Filtro sem passar pelos cartuchos.

7.4.3 – Emissão de pó visível na saída do Filtro Cartucho:

- Verificar se não existem furos nos cartuchos e se estão instalados corretamente.
- Verificar se a chapa espelho não apresenta furos, rachaduras ou vedações soltas, que permitam o ar passar pelo Filtro Cartucho sem passar pelos cartuchos filtrantes.

7.4.4 – Emissão de pó na saída do Filtro após pulso de limpeza do ar comprimido:

- Verificar se a pressão do reservatório esta entre 6,5 a 7,0 kgf/cm².
- Verificar se os cartuchos apresentam desgastes e substituí-los se isto ocorrer.

Obs.: Esta condição é normal em filtros com cartucho novos e deve parar após algumas horas de operação.

7.4.5 – Seqüenciador temporizado não funciona:

- Verifique se não está faltando energia.

7.4.6 – Lâmpada de néon do seqüenciador temporizado apagada:

- Verifique se os cabos alimentadores estão ligados.

7.4.7 – Queima do fusível do seqüenciador ou desarme do disjuntor quando ligado:

- Verifique se não existe curto em uma das cargas.
- Verifique se as cargas ligadas nas saídas não estão acima do máximo recomendado(6^A).

7.5 – Lista de sobressalentes para 02 anos de operação

Cartuchos e válvulas solenóides e diafragmas:

- 100% da quantidade total.

Nota: Vide dados técnicos no desenho de conjunto.